



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 204468044 U

(45) 授权公告日 2015. 07. 15

(21) 申请号 201520052986. 7

(22) 申请日 2015. 01. 26

(73) 专利权人 西华大学

地址 610039 四川省成都市金牛区土桥金周
路 999 号

(72) 发明人 张凯 甘凤萍 刘洋 房玉
王海滨 唐赞 曾仕鹏 刘东

(74) 专利代理机构 北京集佳知识产权代理有限
公司 11227

代理人 罗满

(51) Int. Cl.

A61B 5/00(2006. 01)

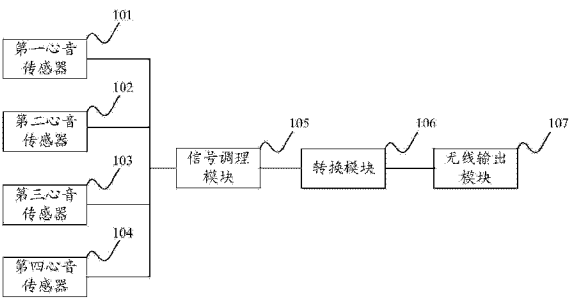
权利要求书1页 说明书4页 附图4页

(54) 实用新型名称

一种心音信号采集系统

(57) 摘要

本实用新型公开了一种心音信号采集系统，利用四个传感器分别获取主动脉瓣、肺动脉瓣、三尖瓣和二尖瓣的心音信号，利用模拟电路进行信号调理得到有效的模拟心音信号，再通过模数转换器 ADC 模块将模拟信号转换为数字信号，最后将数字信号通过无线 WiFi 输出，可以同时采集四个目标部位的心音信号，且通过无线输出，方便无线终端获取心音采集结果，可以高效准确地采集目标心音信号。



1. 一种心音信号采集系统,其特征在于,包括:

响应心音采集指令获取主动脉瓣心音信号的第一心音传感器、获取肺动脉瓣心音信号的第二心音传感器、获取三尖瓣心音信号的第三心音传感器和获取二尖瓣心音信号的第四心音传感器;

与所述第一心音传感器、第二心音传感器、第三心音传感器和第四心音传感器相连接,将所述心音传感器采集输出的心音信号进行调理得到目标模拟心音信号的信号调理模块;

与所述信号调理模块相连接,将所述目标模拟心音信号转换为数字信号的转换模块;

与所述转换模块相连接,将所述数字信号通过无线输出的无线输出模块。

2. 根据权利要求 1 所述的心音信号采集系统,其特征在于,所述信号调理模块包括:

将所述心音传感器采集输出的所述模拟心音信号进行放大的前置放大电路;

与所述前置放大电路相连接,对放大后的所述模拟心音信号进行滤波的带通滤波电路;

与所述带通滤波电路相连接,消除工频干扰的工频陷波电路;

与所述工频陷波电路相连接,对消除工频干扰后的所述模拟心音信号的电平进行抬升得到目标模拟心音信号的电平抬升电路;

为所述信号调理模块电路提供电源的电源电路。

3. 根据权利要求 2 所述的心音信号采集系统,其特征在于,还包括:

与所述第一心音传感器、第二心音传感器、第三心音传感器和第四心音传感器均相连接,监听心音采集指令的监听模块。

4. 根据权利要求 3 所述的心音信号采集系统,其特征在于,所述无线输出模块为无线网卡。

5. 根据权利要求 4 所述的心音信号采集系统,其特征在于,所述无线网卡通过 USB 接口与所述转换模块相连接。

6. 根据权利要求 5 所述的心音信号采集系统,其特征在于,所述转换模块为 S3C6410X 芯片。

一种心音信号采集系统

技术领域

[0001] 本实用新型涉及心音信号处理领域,特别是涉及一种心音信号采集系统。

背景技术

[0002] 我国心血管病患病人数量仍呈快速增长态势,及时、准确地采集心音信号,对心血管疾病的预防和及时诊治具有非常重要的意义。

[0003] 心音是由于心脏瓣膜的开关、肌腱和肌肉的舒张收缩、血流的冲击及心血管壁振动而产生的一种复合音。它包含关于心脏各个部分如心房、心室、大血管、心血管及各个瓣膜功能状态的大量病理信息,是临床评估心脏功能状态的最基本参数。当心血管疾病未发展到足以产生临床及病理改变(如心电图变化)以前,心音中出现的杂音和畸变就是重要的诊断信息。因此,心音具有心电不可替代的临床诊断优势。同时,心音信号检测方便、无创、花费极小,可作为心血管病检测、预防的常规手段。

[0004] 但是目前在心脏听诊方面存在诸多问题,传统听诊器难以捕捉和分辨微弱的生理信号并且易受干扰,诊断结果易受听诊医生的个人经验影响,且传统听诊器只有单听诊头,只能对单一部位进行听诊,对不同位置进行多次听诊才能辨别,操作复杂、诊断率不高。

实用新型内容

[0005] 有鉴于此,本实用新型提供一种心音信号采集系统,可以高效准确地采集目标心音信号。

[0006] 为实现上述目的,本实用新型提供了一种心音信号采集系统,包括:

[0007] 响应心音采集指令获取主动脉瓣心音信号的第一心音传感器、获取肺动脉瓣心音信号的第二心音传感器、获取三尖瓣心音信号的第三心音传感器和获取二尖瓣心音信号的第四心音传感器;

[0008] 与所述第一心音传感器、第二心音传感器、第三心音传感器和第四心音传感器相连接,将所述心音传感器采集输出的心音信号进行调理得到目标模拟心音信号的信号调理模块;

[0009] 与所述信号调理模块相连接,将所述目标模拟心音信号转换为数字信号的转换模块;

[0010] 与所述转换模块相连接,将所述数字信号通过无线输出的无线输出模块。

[0011] 优选地,所述信号调理模块包括:

[0012] 将所述心音传感器采集输出的所述模拟心音信号进行放大的前置放大电路;

[0013] 与所述前置放大电路相连接,对放大后的所述模拟心音信号进行滤波的带通滤波电路;

[0014] 与所述带通滤波电路相连接,消除工频干扰的工频陷波电路;

[0015] 与所述工频陷波电路相连接,对消除工频干扰后的所述模拟心音信号的电平进行抬升得到目标模拟心音信号的电平抬升电路;

- [0016] 为所述信号调理模块电路提供电源的电源电路。
- [0017] 优选地,所述心音信号采集系统还包括:
- [0018] 与所述第一心音传感器、第二心音传感器、第三心音传感器和第四心音传感器均相连接,监听心音采集指令的监听模块。
- [0019] 优选地,所述无线输出模块为无线网卡。
- [0020] 优选地,所述无线网卡通过 USB 接口与所述转换模块相连接。
- [0021] 优选地,所述转换模块为 S3C6410X 芯片。
- [0022] 应用本实用新型提供的心音信号采集系统,利用四个传感器分别获取主动脉瓣、肺动脉瓣、三尖瓣和二尖瓣的心音信号,利用模拟电路进行信号调理得到有效的模拟心音信号,再通过模数转换 ADC 模块将模拟信号转换为数字信号,最后将数字信号通过无线输出,可以同时采集四个目标部位的心音信号,且通过无线输出,方便无线终端获取心音采集结果,可以高效准确地采集目标心音信号。

附图说明

[0023] 为了更清楚地说明本实用新型实施例或现有技术中的技术方案,下面将对实施例或现有技术描述中所需要使用的附图作简单地介绍,显而易见地,下面描述中的附图仅仅是本实用新型的实施例,对于本领域普通技术人员来讲,在不付出创造性劳动的前提下,还可以根据提供的附图获得其他的附图。

- [0024] 图 1 为本实用新型一种心音信号采集系统的结构示意图;
- [0025] 图 2 为本实用新型一种心音信号采集系统的实施例结构示意图;
- [0026] 图 3 为本实用新型一种心音信号采集系统的实施例电路原理图;
- [0027] 图 4 为本实用新型一种心音信号采集系统的硬件原理图;
- [0028] 图 5 为本实用新型一种心音信号采集系统的又一结构示意图;
- [0029] 图 6 为本实用新型一种心音信号采集系统的实施例流程图;
- [0030] 图 7 为本实用新型一种心音信号采集系统的实施例流程图。

具体实施方式

[0031] 下面将结合本实用新型实施例中的附图,对本实用新型实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述,显然,所描述的实施例仅仅是本实用新型一部分实施例,而不是全部的实施例。基于本实用新型中的实施例,本领域普通技术人员在没有做出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例,都属于本实用新型保护的范围。

[0032] 本实用新型提供一种心音信号采集系统,如图 1 所示,为本实用新型心音信号采集系统实施例的结构示意图,包括:

[0033] 响应心音采集指令获取主动脉瓣心音信号的第一心音传感器 101、获取肺动脉瓣心音信号的第二心音传感器 102、获取三尖瓣心音信号的第三心音传感器 103 和获取二尖瓣心音信号的第四心音传感器 104;

[0034] 与所述第一心音传感器 101、第二心音传感器 102、第三心音传感器 103 和第四心音传感器 104 相连接,将所述心音传感器采集输出的心音信号进行调理得到目标模拟心音信号的信号调理模块 105;

[0035] 与所述信号调理模块 105 相连接,将所述目标模拟心音信号转换为数字信号的转换模块 106;

[0036] 与所述转换模块 106 相连接,将所述数字信号通过无线输出的无线输出模块 107。

[0037] 应用本实施例提供的心音信号采集系统,利用四个传感器分别获取主动脉瓣、肺动脉瓣、三尖瓣和二尖瓣的心音信号,利用信号调理模块对获取的心音信号进行信号调理得到有效的模拟心音信号,再通过转换模块将模拟信号转换为数字信号,最后将数字信号通过无线输出,可以同时采集四个目标部位的心音信号,且通过无线输出,方便无线终端获取心音采集结果,可以高效准确地采集目标心音信号。

[0038] 如图 2 所示,为本实用新型的又一具体实施例原理框图,心音传感器可采用美国 3M 公司生产的震动腔和日本铁三角公司生产的一款麦克风所组成。将四个心音传感器放在心脏四个听诊部位主动脉瓣 (A)、肺动脉瓣 (P)、三尖瓣 (T)、二尖瓣 (M),通过信号调理模块,实现对模拟心音信号采集,通过设计 S3C6410X 芯片的 ADC 模数转换程序,实现模拟信号到数字信号的转换,通过 Wi-Fi 无线传输实现向无线终端如 Android 手机的数据传输。

[0039] 如图 3 所示,为本实施例中的信号调理模块的模拟电路,包括:前置放大电路、带通电路、工频陷波电路、电平抬升电路和电源电路。

[0040] 心音传感器输出的信号非常微弱,经过测试得出,当用 10K 限流电阻、5V 电压向听诊头供电,经过示波器测得心音幅值约为 $-70\text{mV} \sim +70\text{mV}$ 。根据分析,选择 OPA37 作为运放芯片,设计前置放大电路对心音信号进行放大;

[0041] 带通滤波电路选择运算芯片 TLC2252,它的工作带宽完全包含心音的频率范围,其高输入阻抗、低输入失调电压、高共模抑制比等特点很适合于心音信号的滤波,这样实现对心音信号的滤波;

[0042] 心音信号的频带范围为 20-800Hz,由于系统采用电源适配器来供电,因此引入了 50Hz 的工频干扰,且正好落在心音信号的频带范围内,其干扰强度有可能会淹没有用信号,因此设计工频陷波电路消除 50Hz 工频干扰。

[0043] 经过前端硬件处理后的模拟信号幅值约为 $-1.4\text{V} \sim +1.4\text{V}$ 之间,然而 S3C6410X 的 ADC 要求输入模拟信号在 $0\text{V} \sim 3.3\text{V}$ 之间,如果不对信号进行抬升,那么只能处理一半的模拟信号,这显然不是想要的结果,所以在此引入了电平抬升电路。电平抬升电路中用到了前级放大电路中的放大器 OPA37。

[0044] 在模拟电路中用到了 $\pm 5\text{V}$,在嵌入式硬件中用到了 $+3.3\text{V}$ 电压。系统采用电源适配器供电,幅值为 $+5\text{V}$,通过使用 MAX739 来产生 -5V 的电压。 $+3.3\text{V}$ 电源由 AMS1117- 3.3 产生。

[0045] 如图 4 所示,为本实施例的转换模块的硬件框图,主要用来将前端的模拟信号转化为数字信号,再通过 USB 网卡发送给 Android 手机。在本系统中使用了 S3C6410X 的模数转换器 ADC,用来数字化四个通道的模拟心音信号。利用 S3C6410X 的 USB Host 接口连接无线网卡如 EDUP 公司生产的 EP-N8508GS 作为热点供无线终端如 Android 手机连接。将 S3C6410X 的串口三与 MAX3232 芯片向接,用于终端应用开发系统的移植与终端上应用程序的调试。

[0046] 如图 5 所示,为本实用新型又一具体实施例,对应于图 1,还包括:

[0047] 与所述第一心音传感器 101、第二心音传感器 102、第三心音传感器 103 和第四心

音传感器 104 均相连接,监听心音采集指令的监听模块 108。

[0048] 心音采集系统监听终端发出的心音采集指令,监听到后进行心音的采集存储,采集后再将数据发送至终端,采用两个线程来实现功能,一个用于接收客户端发来的命令;一个用于发送心音数据到客户端,如图 6 所示为数据发送程序流程图。

[0049] 本实施例在采集心音信号后,需在无线终端如 Android 手机上成功接收数据并对心音数据进行处理分析,通过 Android 手机的客户端程序设计,实现四路心音的同步传输及显示;实现四路心音数据的存储,数据上传,波形的缩放;实现显示心率。通过该系统采集心音信号,得到四通道心音数据。如图 7 所示,为客户端程序流程图。

[0050] 本实施例提供的四导心音采集系统,具有能同步采集四导心音数据的特点,实现了多通道心音信号的采集,避免了单导系统操作的麻烦,成本较低,硬件部分少,把一部分功能集中在了无线终端如 Android 手机上,符合了信息化时代的要求,相比其他仪器的体积庞大、携带不便,更具有便携式的功能,方便了用户,采用无线方式如 Wi-Fi 与终端交互。相比而言,USB 虽然速度快但使用起来不方便,而且经常性的拔插可能使 USB 口坏掉;蓝牙使用时配对耗时比较多,Wi-Fi 使用方便,速度快,传输距离远,可以高效准确地根据用户需求采集目标心音信号。

[0051] 需要说明的是,本说明书中的各个实施例均采用递进的方式描述,每个实施例重点说明的都是与其他实施例的不同之处,各个实施例之间相同相似的部分互相参见即可。

[0052] 最后,还需要说明的是,术语“包括”、“包含”或者其任何其他变体意在涵盖非排他性的包含,从而使得包括一系列要素的过程、方法、物品或者设备不仅包括那些要素,而且还包括没有明确列出的其他要素,或者是还包括为这种过程、方法、物品或者设备所固有的要素。在没有更多限制的情况下,由语句“包括一个……”限定的要素,并不排除在包括所述要素的过程、方法、物品或者设备中还存在另外的相同要素。

[0053] 以上对本实用新型所提供的系统进行了详细介绍,本文中应用了具体个例对本实用新型的原理及实施方式进行了阐述,以上实施例的说明只是用于帮助理解本实用新型的方法及其核心思想;同时,对于本领域的一般技术人员,依据本实用新型的思想,在具体实施方式及应用范围上均会有改变之处,综上所述,本说明书内容不应理解为对本实用新型的限制。

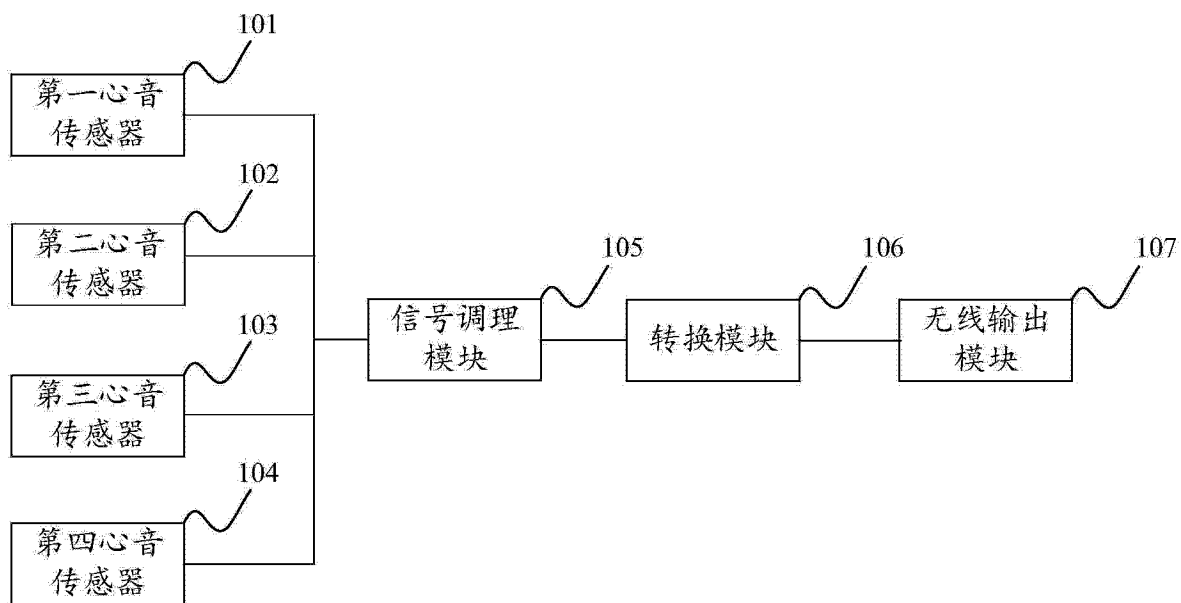


图 1

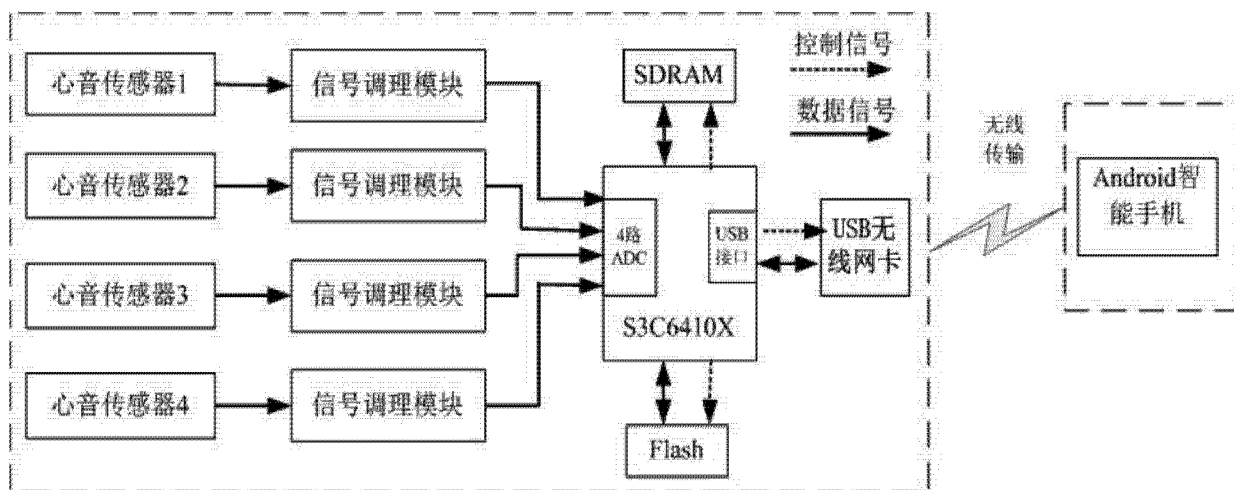


图 2

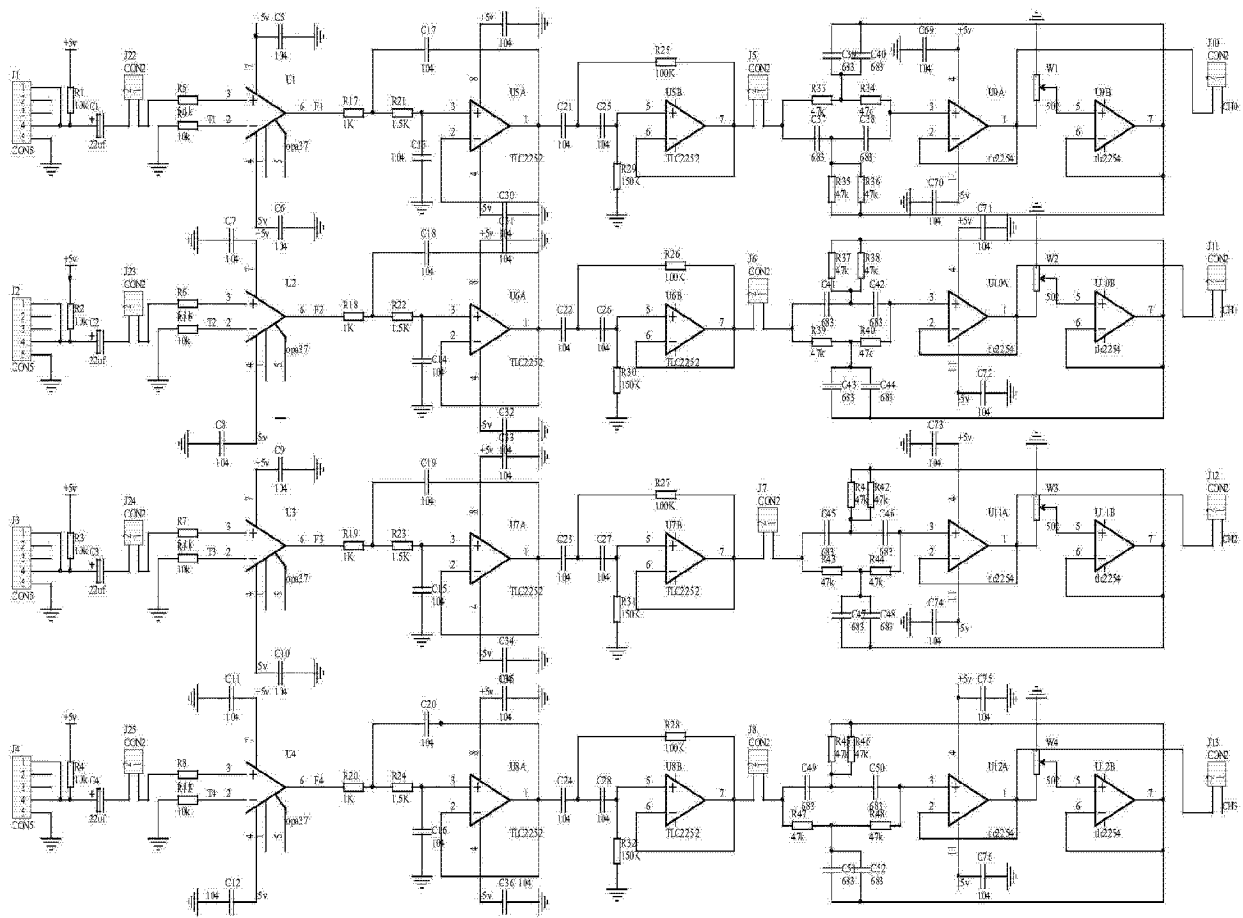


图 3



图 4

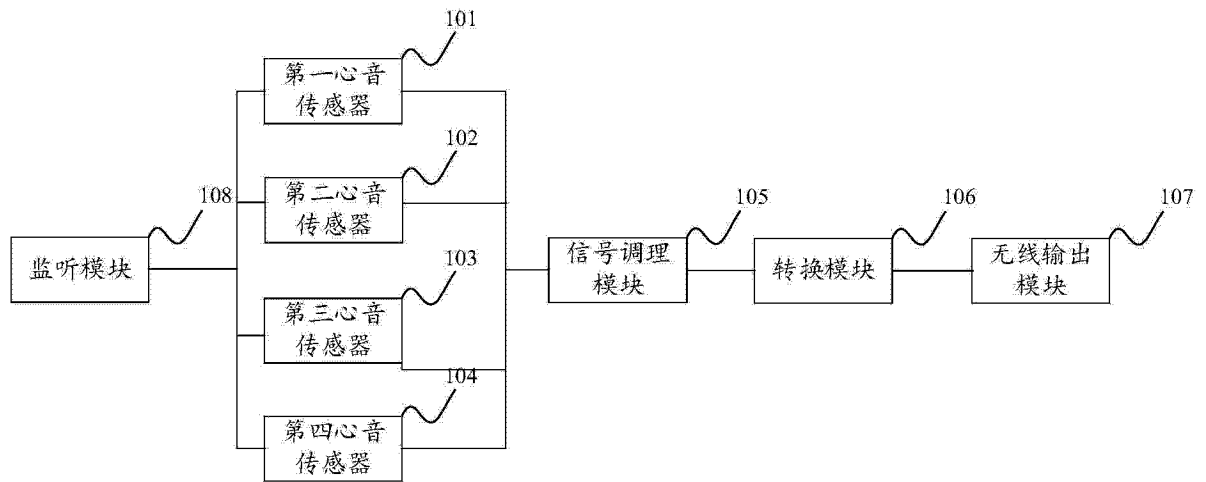


图 5

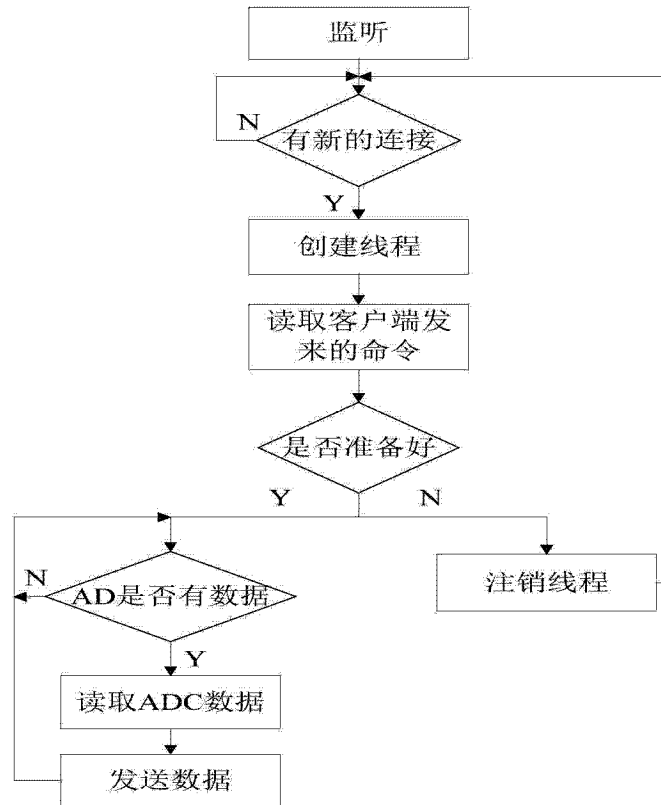


图 6

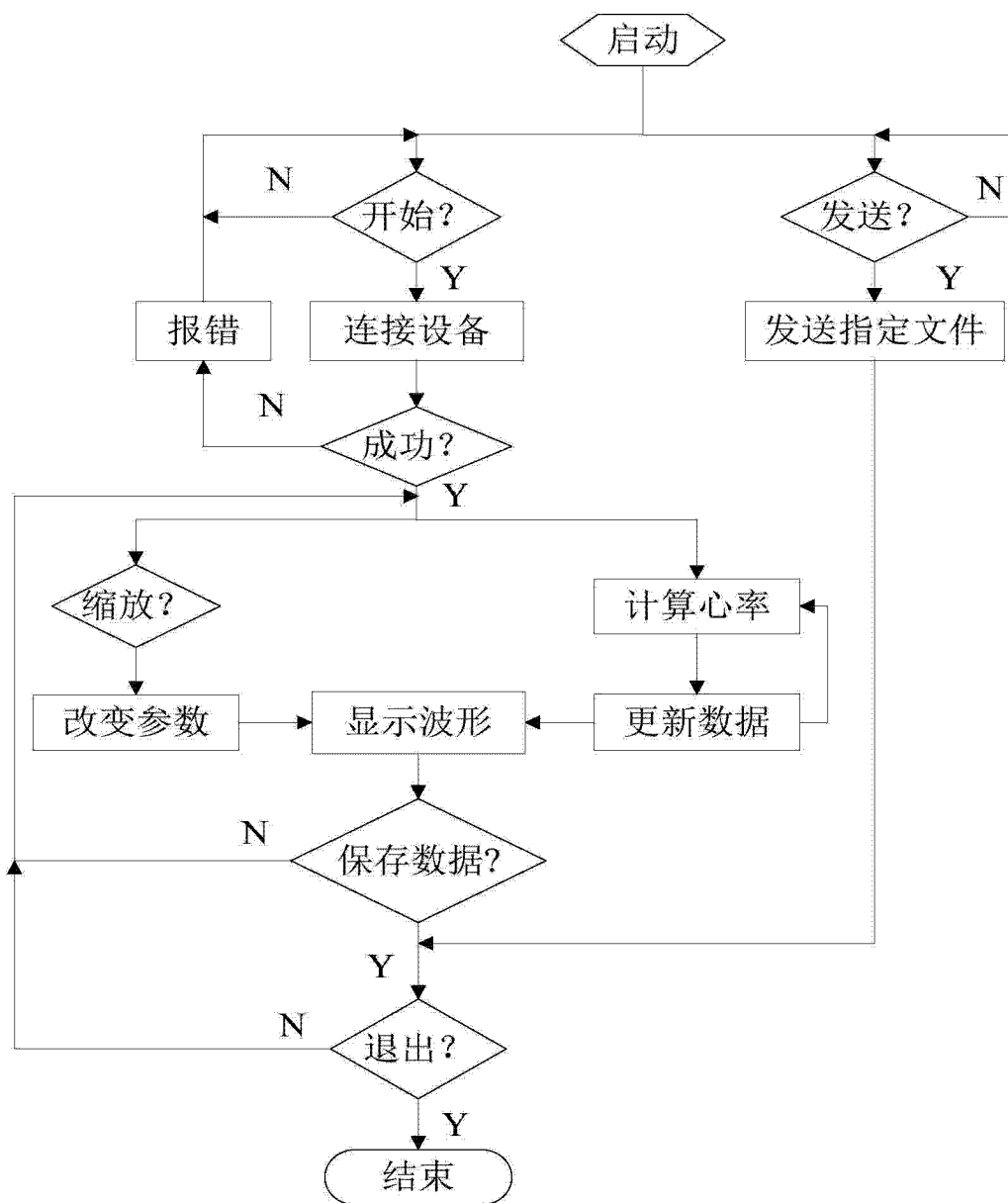


图 7

专利名称(译)	一种心音信号采集系统		
公开(公告)号	CN204468044U	公开(公告)日	2015-07-15
申请号	CN201520052986.7	申请日	2015-01-26
[标]申请(专利权)人(译)	西华大学		
申请(专利权)人(译)	西华大学		
当前申请(专利权)人(译)	XIHUA UNIVERSITY		
[标]发明人	张凯 甘凤萍 刘洋 房玉 王海滨 唐赞 曾仕鹏 刘东		
发明人	张凯 甘凤萍 刘洋 房玉 王海滨 唐赞 曾仕鹏 刘东		
IPC分类号	A61B5/00		
代理人(译)	罗满		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本实用新型公开了一种心音信号采集系统，利用四个传感器分别获取主动脉瓣、肺动脉瓣、三尖瓣和二尖瓣的心音信号，利用模拟电路进行信号调理得到有效的模拟心音信号，再通过模数转换器ADC模块将模拟信号转换为数字信号，最后将数字信号通过无线WiFi输出，可以同时采集四个目标部位的心音信号，且通过无线输出，方便无线终端获取心音采集结果，可以高效准确地采集目标心音信号。

